

つくる情熱を、支える情熱。

CYBERNET

「FEM 実験室」Ver.2 支持部剛性の影響は？

サンプルテキストについて

- 各講師が「講義の内容が伝わりやすいページ」を選びました。
- テキストのページは必ずしも連続していません。一部を抜粋しています。

I-1. どのような物理モデルですか？

CAEで解いているもの

- 微分方程式で記述された初期値・境界値問題
 - 「支配方程式を構築する際に
考慮されていない力学現象は表現できない」
- 支配方程式の内訳（マクロ連続体力学を例に）
 - つりあい方程式 ← 物理法則
 - 力のつりあい, Newtonの法則
 - 変位・ひずみ関係式 ← 幾何学的な定義（情報）
 - 微小ひずみ, 有限ひずみ（大変形）
 - 応力・ひずみ関係式 ← 「材料モデル」
 - 供試体に対する材料実験から構築された「モデル」
 - 各種境界条件 ← 「もうひとつの物理モデル」
 - 変位境界, 荷重境界

I. 物理現象を正しくモデル化していますか？

見本

力学的挙動に基づくモデル化（1次元化）

CAE Univ. 材料力学講座

1次元パラメータで現象を記述しよう！

□ トラス要素

- 形状 : 直線
- 考慮する応力 : 軸力

□ ケーブル要素

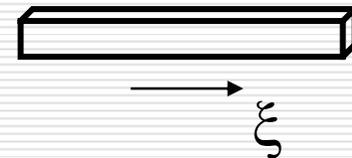
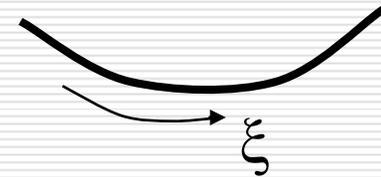
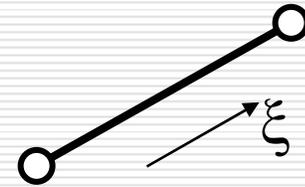
- 形状 : 曲線
- 考慮する応力 : 軸力

□ はり要素

- 形状 : 直線
- 考慮する応力 : 曲げ, (せん断)

□ 棒 (ロッド) 要素

- 形状 : 直線 (曲線)
- 考慮する応力 : 軸力, 曲げ, (せん断), ねじり



見本

解析(FEM)による検証

(本来は、FEMの結果を実験で検証するのがスジかもしれないが．．．)

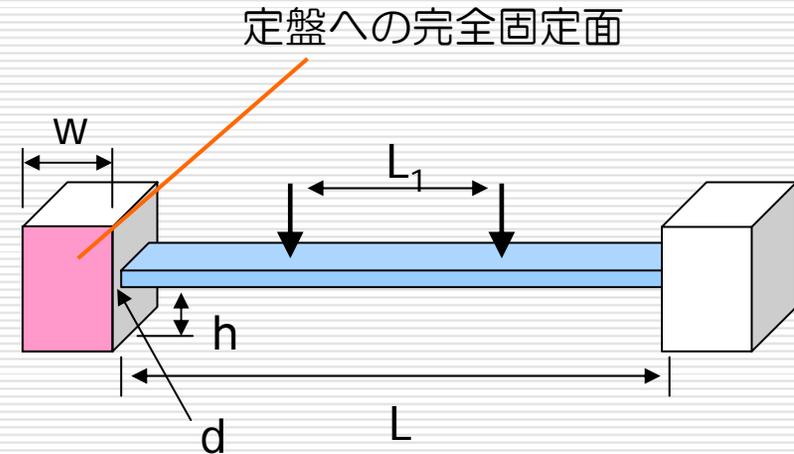
- 同定した材料定数を使ったFEM解析
 - 実験と同じ結果が出るはず (解析前に、必ず結果を予測する)
 - × わからないからとりあえず計算してみる
 - 明確なイメージがないと、解析結果の評価もできない
 - どのような解析モデルを利用するか (FEM実験室、FEM原理実習の中心的話題です)
 - 解析の種類：線形解析？ or 非線形解析？
 - 要素の種類：はり要素，ソリッド要素，シェル要素
 - 要素オプション：三角形？ 四角形？ ○○の定式化．．．
- FEM解析による材料定数の同定
 - はり理論を使わずに、FEMだけから材料定数を同定してみる
 - はり理論が適用できる範囲はごくわずか
 - 「その」FEMに適した材料定数が同定できる

見本

支持ブロックまでモデル化した解析

□ 両端の支持部までモデル化した曲げ解析

- 支持点間距離 (L) : 286 mm
- 载荷点間距離 (L_1) : 100mm
- 板幅 : 15mm, 板厚 : 2mm
- ブロック寸法 :
 - 幅 (w) : 40 mm
 - 高さ (h) : 34 mm
 - 底面からの距離 (d) : 17 mm
- ブロックと試験片, ブロックと定盤間は完全固定を仮定
(除荷時に残留たわみがない = すべりはない)



□ 実験・数値解析の比較条件

- 左右にそれぞれ 5kgf (片側10本) の荷重を载荷した際の中央部のたわみ (最大変位) を比較
- ブロックの物性値は「公称値」を使用する
(本来は別途キャリブレーションが必要)

見本

FEM解析結果 w/ 支持部 v.s. 実験結果 (アルミ)

